

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003402

International filing date: 01 March 2005 (01.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-303218
Filing date: 18 October 2004 (18.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

03.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年10月18日

出願番号
Application Number: 特願2004-303218

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

JP2004-303218

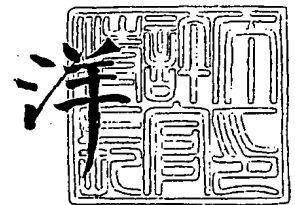
出願人
Applicant(s):

株式会社 ニコンビジョン
株式会社ニコン

2005年 4月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3031500

【書類名】 特許願
【整理番号】 04-00459
【提出日】 平成16年10月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 23/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区二葉1丁目3番25号 株式会社ニコンビジョン内
 【氏名】 芳賀 俊一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
 【氏名】 山田 健司
【特許出願人】
 【識別番号】 501439264
 【氏名又は名称】 株式会社ニコンビジョン
【特許出願人】
 【識別番号】 000004112
 【氏名又は名称】 株式会社ニコン
【代理人】
 【識別番号】 100072718
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古谷 史旺
 【電話番号】 3343-2901
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116001
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森 俊秀
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-92182
 【出願日】 平成16年 3月26日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013354
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0313790
 【包括委任状番号】 0408985
 【包括委任状番号】 9702957
 【包括委任状番号】 0405691

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える光路切換部と

を備えたことを特徴とする観察装置。

【請求項 2】

接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導く光路分割部と

を備えたことを特徴とする観察装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備えることを特徴とする観察装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の観察装置において、

前記正立光学系は、プリズムを含むことを特徴とする観察装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の観察装置において、

前記光路切換部または前記光路分割部は、前記プリズムと前記対物レンズとの間に設けられる

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 6】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置を 2 つ有する双眼鏡であって、

前記接眼レンズと前記対物レンズと前記光路切換部または前記光路分割部とを左右それぞれに備える

ことを特徴とする双眼鏡。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の双眼鏡において、

前記表示部に表示された前記画像を左右それぞれの前記対物レンズに分割して導く分割光学系をさらに備える

ことを特徴とする双眼鏡。

【請求項 8】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、

前記対物レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 9】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、

前記光路切換部または前記光路分割部と前記表示部との間に表示レンズをさらに備えることを特徴とする観察装置。

【請求項 10】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、

前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、

前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、

前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の観察装置において、

前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、

前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、

前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導く第 1 のモードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第 2 のモードと、前記光路切換部により前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第 3 のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、

前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 12】

請求項 10 または請求項 11 に記載の観察装置において、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能な兼用レンズをさらに備え、

前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、

前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦点調節と、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記観察者の眼の光軸方向への変更とを行う

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の観察装置において、

前記制御部は、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動させる

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 14】

請求項 10 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の観察装置において、

前記表示部を、前記観察者の眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備える

ことを特徴とする観察装置。

【請求項 15】

請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、

前記表示部は、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む眼疲労回復用の画像を表示し、

前記表示部が表示する前記画像における前記絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を、

変更させる画像変更部をさらに備える
ことを特徴とする観察装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】観察装置および双眼鏡

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示機能を備えた観察装置および双眼鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する望遠鏡などの観察装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、液晶技術などを用いた小型の表示装置が知られている。

【特許文献1】特許第3070429号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

前述した小型の表示装置を前述した観察装置に搭載して、情報の表示を行うことを考えた場合、装置が大型化するという問題がある。望遠鏡などの観察装置は、屋外などで使用する場合も多く、表示装置を搭載する場合には、携帯性を考えると小型化が望まれる。

本発明は、表示機能を備えた小型の観察装置および双眼鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

請求項1に記載の観察装置は、接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える光路切換部とを備えたことを特徴とする。

【0005】

請求項2に記載の観察装置は、接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導く光路分割部とを備えたことを特徴とする。

【0006】

請求項3に記載の観察装置は、請求項1または請求項2に記載の観察装置において、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備えることを特徴とする。

請求項4に記載の観察装置は、請求項3に記載の観察装置において、前記正立光学系は、プリズムを含むことを特徴とする。

【0007】

請求項5に記載の観察装置は、請求項4に記載の観察装置において、前記光路切換部または前記光路分割部は、前記プリズムと前記対物レンズとの間に設けられることを特徴とする。

請求項6に記載の双眼鏡は、請求項1または請求項2に記載の観察装置を2つ有する双眼鏡であって、前記接眼レンズと前記対物レンズと前記光路切換部または前記光路分割部とを左右それぞれに備えることを特徴とする。

【0008】

請求項 7 に記載の双眼鏡は、請求項 6 に記載の双眼鏡において、前記表示部に表示された前記画像を左右それぞれの前記対物レンズに分割して導く分割光学系をさらに備えることを特徴とする。

請求項 8 に記載の観察装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、前記対物レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能であることを特徴とする。

【0009】

請求項 9 に記載の観察装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、前記光路切換部または前記光路分割部と前記表示部との間に表示レンズをさらに備えることを特徴とする。

請求項 10 に記載の観察装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備えることを特徴とする。

【0010】

請求項 11 に記載の観察装置は、請求項 1 に記載の観察装置において、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導く第 1 のモードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第 2 のモードと、前記光路切換部により前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第 3 のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備えることを特徴とする。

【0011】

請求項 12 に記載の観察装置は、請求項 10 または請求項 11 に記載の観察装置において、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能な兼用レンズをさらに備え、前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦点調節と、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記観察者の眼の光軸方向への変更とを行うことを特徴とする。

【0012】

請求項 13 に記載の観察装置は、請求項 12 に記載の観察装置において、前記制御部は、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動させることを特徴とする。

請求項 14 に記載の観察装置は、請求項 10 から請求項 13 の何れか 1 項に記載の観察装置において、前記表示部を、前記観察者の眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備えることを特徴とする。

【0013】

請求項 15 に記載の観察装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の観察装置において、前記表示部は、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む眼疲労回復用の画像を表示し、前記表示部が表示する前記画像における前記絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を、変更させる画像変更部をさらに備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、表示機能を備えた小型の観察装置および双眼鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

まず、図1に示す原理図を用いて、本発明の観察装置の原理について説明する。本発明の観察装置1は、図1に示すように、接眼レンズ2と、対物レンズ3と、接眼レンズ2と対物レンズ3とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられた表示部4と、接眼レンズ2と対物レンズ3とを結ぶ光路上で、かつ、対物レンズ3と物体の中間像Iが形成される位置との間に設けられた光路切換部5とを備える。なお、表示部4は、物体の中間像Iが形成される位置と略共役な位置に配置される。

【0016】

光路切換部5は、対物レンズ3と接眼レンズ2との間に光束を導くか、表示部4と対物レンズ3との間に光束を導くかを切り換える光学部材（例えば、全反射ミラー）であり、不図示の駆動部により駆動される。

光路切換部5により、接眼レンズ2と対物レンズ3との間に光束が導かれる場合、観察者は、対物レンズ3によって形成された物体の中間像Iを、接眼レンズ2を介して観察することができる。一方、光路切換部5により、表示部4と対物レンズ3との間に光束が導かれる場合、観察者は、表示部4に表示された画像を、対物レンズ3を介して観察することができる。

【0017】

なお、光路切換部5を光路分割部に置き換えた構成にしても良い。すなわち、対物レンズ3と接眼レンズ2との間に光束を導くとともに、表示部4と対物レンズ3との間に光束を導く光学部材（例えば、ハーフミラー）から成る光路分割部を光路切換部5の代わりに備える。

観察者は、接眼レンズ2側から観察を行う場合には、対物レンズと接眼レンズとの間に導かれた光束を利用して物体の中間像Iを観察し、対物レンズ3側から観察を行う場合には、表示部4と対物レンズ3との間に導かれた光束を利用して表示部4を観察することができる。

【0018】

以上説明した原理に基づく実施形態を、図面を用いて説明する。

《第1実施形態》

第1実施形態の観察装置10は、図2に示すように、接眼レンズ12と、対物レンズ13と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられた表示部14と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上で、かつ、対物レンズ13と物体の中間像Iが形成される位置との間に設けられた光路切換部15と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上に設けられた正立光学系16と、ミラー17とを備える。

【0019】

対物レンズ13は、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。表示部14は、小型液晶などの表示器である。光路切換部15は、全反射ミラーであり、不図示の駆動部により、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上に出し入れ可能な構成である。正立光学系16は、例えば、図3に示すようなポロタイプのプリズム16A、16Bを含み、対物レンズ13によって形成された像を適切に反転して接眼レンズ12に導く。前述した光路切換部15は、このプリズム16A、16Bと対物レンズ13との間に設けられる。ミラー17は、表示部14からの光束を光路切換部15に導き、ミラー17を介した表示部14の位置は、物体の中間像Iが形成される位置と略共役な位置である。

【0020】

なお、接眼レンズ12は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、対物レンズ13は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、表示部14は、請求項の「表示部」に対応し、光

路切換部 15 は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、正立光学系 16 は、請求項の「正立光学系」に対応し、プリズム 16 A、16 B は、請求項の「プリズム」に対応する。

【0021】

以上説明した構成の観察装置 10 において、観察者は、不図示の操作部を介して、光路切換部 15 に指示を出す。

対物レンズ 13 によって形成された物体の中間像 I を、接眼レンズ 12 を介して観察する観察装置として観察装置 10 を使用したい場合、観察者は、光路切換部 15 により、接眼レンズ 12 と対物レンズ 13 との間に光束を導く。このとき、対物レンズ 13 を、接眼レンズ 12 と対物レンズ 13 とを結ぶ光路に沿った方向に移動することにより、観察対象の物体に対する焦点調節を行う。

【0022】

一方、表示部 14 に表示された画像を、対物レンズ 13 を介して観察する表示装置として観察装置 10 を使用したい場合、観察者は、光路切換部 15 により、表示部 14 と対物レンズ 13 との間に光束を導く。このとき、対物レンズ 13 を、接眼レンズ 12 と対物レンズ 13 とを結ぶ光路に沿った方向に移動することにより、表示部 14 に対する焦点調節を行う。

【0023】

以上説明したように、第 1 実施形態によれば、接眼レンズと、対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する観察装置において、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える。そのため、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導く場合には、観察装置として使用し、表示部と対物レンズとの間に光束を導く場合には、対物レンズを介して表示部を観察することにより表示装置として使用することができる。特に、第 1 実施形態によれば、観察装置が備える構造を応用して、表示機能を備えることができるので、表示機能を備えた小型の観察装置を実現可能である。

【0024】

また、第 1 実施形態によれば、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備える。そのため、観察装置として使用する際に、対物レンズによって形成された像を適切に反転して接眼レンズに導くことができる。

また、第 1 実施形態によれば、前述した正立光学系にプリズムを含む。そのため、さらなる小型化が実現できる。

【0025】

また、第 1 実施形態によれば、光路切換部は、プリズムと対物レンズとの間に設けられる。そのため、空間を有効に利用して小型化を実現できる。

また、第 1 実施形態によれば、対物レンズは、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。そのため、対物レンズを移動することにより、観察装置として使用する場合の観察対象の物体に対する焦点調節と、表示装置として使用する場合の表示部に対する焦点調節とを行うことができる。

【0026】

なお、第 1 実施形態では、正立光学系 16 が含むプリズムとして、図 3 に示すようなポロタイププリズム 16 A、16 B を例に挙げて説明を行ったが、他のプリズム（例えば、ダハタイプのプリズムなど）を使用するようにしても良い。また、プリズムを用いずに、レンズなどを使用して正立光学系 16 を構成するようにしても良い。

また、表示部 14 が表示する画像は、どのようなものであっても良い。例えば、観察装置 10 にチューナーを内蔵してテレビ表示を行うようにしても良いし、観察装置 10 に無線機能を備えて画像情報を取得するようにしても良いし、メモ리카ードなどの記憶媒体を観察装置 10 に着脱可能にしても良い。

【0027】

また、表示部 14 は、小型液晶である場合を例に挙げて説明を行ったが、プラズマ表示

器などどのような構成であっても良い。

《第2実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

【0028】

第2実施形態の観察装置20は、図4に示すように、第1実施形態の観察装置10の光路切換部15に換えて光路分割部21を備えるとともに、表示部14と光路分割部21との間に表示レンズ22を備える。光路分割部21は、ハーフミラーである。

なお、光路分割部21は、請求項の「光路分割部」に対応し、表示レンズ22は、請求項の「表示レンズ」に対応する。

【0029】

以上説明した構成の観察装置20において、観察者は、接眼レンズ12側から観察を行う場合には、対物レンズ13と接眼レンズ12との間に導かれた光束を利用して物体の中間像Iを観察し、対物レンズ13側から観察を行う場合には、表示部14と対物レンズ13との間に導かれた光束を利用して表示部14を観察することができる。

以上説明したように、第2実施形態によれば、接眼レンズと、対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する観察装置において、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くとともに、表示部と対物レンズとの間に光束を導く。そのため、対物レンズと接眼レンズとの間に導かれた光束を利用して観察装置を実現し、表示部と対物レンズとの間に導かれた光束を利用して、対物レンズを介して表示部を観察することにより表示装置を実現することができる。特に、第2実施形態によれば、観察装置が備える構造を応用して、表示機能を備えることができるので、表示機能を備えた小型の観察装置を実現可能である。

【0030】

また、第2実施形態によれば、光路分割部と表示部との間に表示レンズをさらに備えることにより、対物レンズを介して表示部を観察する際の視野を大きく取ることができる。

また、第2実施形態によれば、光路分割部21としてハーフミラーを用いることにより、可動部分の無い、簡略化した構成とすることができる。

《第3実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

【0031】

第3実施形態の観察装置30は、図5に示すように、第1実施形態の観察装置10の対物レンズ13に換えて対物レンズ31を備える。対物レンズ31は、凸レンズ32と内焦レンズ33とで構成される。そして、対物レンズ31のうち、内焦レンズ33のみが、接眼レンズ12と対物レンズ31とを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。

なお、内焦レンズ33は、請求項の「対物レンズの（全部または）一部」に対応する。

【0032】

以上説明した構成の観察装置30において、観察者は、第1実施形態と同様に、不図示の操作部を介して、光路切換部15に指示を出す。

そして、観察者は、第1実施形態と同様に、光路切換部15により光路を切り換えて、それぞれの観察を行う。なお、表示部14に対する焦点調節を行う場合、および観察対象の物体に対する焦点調節を行う場合には、第1実施形態とは異なり、対物レンズ31の内焦レンズ33のみを、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動する。そのため、焦点調節のためにレンズを移動させるのに必要な移動範囲を狭くすることができる。

【0033】

以上説明したように、第3実施形態によれば、対物レンズは複数枚のレンズにより構成され、一部のレンズは、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。そのため、第1実施形態の観察装置10と同様の効果に加えて、さらなる小型化が期待できる。

《第4実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第4実施形態について説明する。第4実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

【0034】

第4実施形態の観察装置40は、図6に示すように、第1実施形態の観察装置10と同様の接眼レンズ12、対物レンズ13、光路切換部15、正立光学系16を左右それぞれに備えるとともに、左右共有の表示部41、ハーフミラー42、ミラー43を備える。

表示部41は、第1実施形態の観察装置10の表示部14と同様の構成である。ハーフミラー42は、表示部41に表示された画像を2分割し、左右それぞれの光路切換部15を介して、左右それぞれの対物レンズ13に導く。なお、観察装置40は、左右それぞれの対物レンズ13から表示部41までの光路長を等しくするための光学素子（例えば、ダミーガラスなど）を備える。

【0035】

なお、ハーフミラー42は、請求項の「分割光学系」に対応する。

以上説明した構成の観察装置40において、観察者は、第1実施形態と同様に、不図示の操作部を介して、光路切換部15に指示を出す。

そして、観察者は、第1実施形態と同様に、左右それぞれの光路切換部15により光路を切り換えて、それぞれの観察を行う。なお、表示装置として使用する場合、観察者は、左右両眼で、一つの表示部41を同時に観察することになる。

【0036】

なお、第1実施形態から第3実施形態で説明した観察装置と同様の構成を左右それぞれに備えるようにしても良い。

以上説明したように、第4実施形態によれば、第1実施形態から第3実施形態で説明した構成を左右それぞれに備える。そのため、双眼鏡など、左右両眼で同時に観察を行う観察装置にも本発明を適用することができる。

【0037】

また、第4実施形態によれば、表示部に表示された画像を左右それぞれの対物レンズに分割して導く分割光学系をさらに備える。そのため、左右両眼で同時に観察を行う観察装置に本発明を適用する際に、表示部を共有することができるので小型化が実現可能である。また、表示部を左右それぞれに備える場合に発生する2つの表示部の間の位置ずれや、2つの表示部における画像の品質などの相違を回避することが可能である。

【0038】

なお、第1実施形態から第4実施形態の観察装置の構成および機能を組み合わせて実施するようにしても良い。

以下、本発明の観察装置に眼疲労回復機能を備えた実施形態について図面を用いて説明する。観察装置を使用する際、観察者は、観察対象を長時間に渡って凝視することがある。このような場合、観察者の眼の毛様体筋が動かず、眼の疲労や視力の低下などの問題が懸念される。そこで、以下に説明する眼疲労回復機能を備えることにより、手軽に眼疲労を回復することができる。

【0039】

以下の各実施形態では、本発明の観察装置の一例として、双眼鏡を用いて説明を行う。以下の各実施形態において、双眼鏡は、遠方の物体を観察するためのモードと、眼疲労回復のためのモードとを備える。そして、観察者は、遠方の物体を観察するためのモードに

においては、後述する接眼レンズ側から観察を行い、眼疲労回復のためのモードにおいては、後述する対物レンズ側から観察を行う（詳細は後述する）。

【0040】

《第5実施形態》

第5実施形態の双眼鏡101は、遠方の物体を観察するための「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」を有する。第1眼疲労回復モードは、双眼鏡による観察像を使用して眼疲労回復動作を行うモードであり、第2眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

【0041】

双眼鏡101は、図13の上面外観図に示すように、電源ボタン102、双眼鏡のピント合わせに用いるフォーカスノブ103、前述したモードの設定を行うモードボタン104、各モードにおける動作を開始するスタートボタン105、各種情報を表示するための情報表示部106を備える。情報表示部106は、モードボタン104により設定されるモードの種類などを表示する。

【0042】

また、双眼鏡101は、図8の内部構成図に示すように、左接眼レンズ107、右接眼レンズ108、左対物レンズ109、右対物レンズ110、ピント合わせに関わる左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112、前述したフォーカスノブ103と連動して左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112を移動するフォーカスレンズ移動部113、フォーカスレンズの移動量を検出する検出部114、倒立像を正立像にする左正立プリズム115および右正立プリズム116を備える。

【0043】

観察者がピント合わせを行うためにフォーカスノブ103を操作すると、フォーカスレンズ移動部113はこれに連動して移動し、左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112を移動する。

さらに、双眼鏡101は、図8の内部構成図および図8のAA断面図である図9Aに示すように、左右全く同一の構成である。また、双眼鏡101は、眼疲労回復用の画像を表示する左表示部117および右表示部118、左表示部用結像レンズ119、右表示部用結像レンズ120（不図示）を備えるとともに、左反射ミラー121および右反射ミラー122を備える。左表示部117および右表示部118は、小型液晶ディスプレイなどの表示器であり、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

【0044】

また、左反射ミラー121および右反射ミラー122は、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路上で、かつ、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路上に設けられ、光路に導く光束を左右同時に切り換える光学素子である。左反射ミラー121および右反射ミラー122は、不図示のミラー駆動部により、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光軸上に同時に出し入れ可能である。

【0045】

図8に示すように、左反射ミラー121および右反射ミラー122は同様の構成であるため、図9Aから図9Cを用いて、左反射ミラー121について説明する。

左反射ミラー121は、不図示のミラー駆動部により、図9Aに示すように、軸aを中心に回転され、左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上に出し入れ可能である。図9Bに示すように、左反射ミラー121を左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上から退避させると、左対物レンズ109が左接眼レンズ107の光軸上に配置され、左対物レンズ109と左接眼レンズ107との間に光束が導かれることになる。このような配置は、双眼鏡モードおよび第1眼疲労回復モードの実行時に行われ

る。

【0046】

一方、図9Cに示すように、左反射ミラー121を左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上に挿入させると、左表示部117が左対物レンズ109の光軸上に配置され、左表示部117と左対物レンズ109との間に光束が導かれることになる。このような配置は、第2眼疲労回復モードの実行時に行われる。

なお、右反射ミラー122も、上述した左反射ミラー121同様の構成である。

【0047】

すなわち、左反射ミラー121および右反射ミラー122を移動することにより、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導くか、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー121および右反射ミラー122を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

【0048】

さらに、双眼鏡101は、図8に示すように、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左反射ミラー121および右反射ミラー122とを結ぶ光路上に設けられ、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する位置変更部140を備える。位置変更部140は、左シフトレンズ123、右シフトレンズ124、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124をそれぞれ保持する左保持部125および右保持部126を備える。また、左保持部125および右保持部126にそれぞれ接続される左カムピン127および右カムピン128、左カムピン127および右カムピン128にそれぞれ対応する左カム溝129および右カム溝130を備える。

【0049】

また、位置変更部140は、図8および図9に示すように、左保持部125および右保持部126を保持するシフトレンズ保持部131、シフトレンズ保持部131に接続され、シフトレンズ保持部131を駆動するシフトレンズ駆動部132、シフトレンズ保持部131の位置を検出するためのホール素子133A~133Cおよびマグネット134を備える。

【0050】

シフトレンズ駆動部132は、保持部31を図8の矢印aの方向に駆動する。保持部31が図8の矢印aの方向に駆動されると、左保持部125および右保持部126に接続された左カムピン127および右カムピン128が左カム溝129および右カム溝130に沿って図8矢印bおよびcの方向に移動する。したがって、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124が、図8矢印bおよびcの方向に移動される。

【0051】

なお、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の位置は、ホール素子133A~133Cおよびマグネット134の位置関係に応じて検出される。図8において、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124が実線で示されている位置を、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の「初期位置」と称し、その上下に破線で示されている位置を、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の「リミット位置」と称する。

【0052】

このように、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに移動することができる。

さらに、双眼鏡101は、図8に示すように、ホール素子133A~133Cの近傍に、制御部135を備える。図10は、双眼鏡101の制御ブロック図である。制御部13

5は、図10に示すように、電源ボタン102、モードボタン104、スタートボタン105などの操作部材の状態を検知するとともに、検出部114やホール素子133A~133Cの状態も検知する。また、制御部135は、左表示部117および右表示部118、左反射ミラー121および右反射ミラー122の不図示のミラー駆動部、シフトレンズ駆動部132を制御する。

【0053】

なお、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ109および右対物レンズ110は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部117および右表示部118は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー121および右反射ミラー122は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、位置変更部140は、請求項の「位置変更部」に対応し、制御部135は、請求項の「制御部」に対応する。また、モードボタン104、スタートボタン105、制御部135は、請求項の「設定部」に対応する。

【0054】

以上説明した構成の双眼鏡101において、電源ボタン102がONされると制御部135はこれを検知し、モードボタン104によりモードが設定され、スタートボタン105が押圧されるまで待機する。なお、ここで設定されるモードとは、前述した「双眼鏡モード」、「第1眼疲労回復モード」、「第2眼疲労回復モード」の何れかである。

スタートボタン105が押圧されると、制御部135は、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

【0055】

(1) 双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部135は、まず、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー121および右反射ミラー122を図9Bで説明したように、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上から退避させて、左対物レンズ109および右対物レンズ110を左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108側から、遠方の物体を観察することができる。

【0056】

(2) 第1眼疲労回復モード

第1眼疲労回復モードが設定されると、制御部135は、まず、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー121および右反射ミラー122を図9Bで説明したように、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上から退避させて、左対物レンズ109および右対物レンズ110を左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれる。

【0057】

そして、制御部135は、シフトレンズ駆動部132を介して、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

【0058】

特に、第1眼疲労回復モードでは、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれるので、双眼鏡101による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は、双

眼鏡 101 の左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 側から、好みの外観を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。

【0059】

(3) 第2眼疲労回復モード

第2疲労回復モードが設定されると、制御部 135 は、まず、左シフトレンズ 123 および右シフトレンズ 124 を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー 121 および右反射ミラー 122 を図 9C で説明したように、左接眼レンズ 107 および右接眼レンズ 108 の光軸上に挿入させて、左表示部 117 および右表示部 118 を左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 の光軸上に配置する。このように配置することにより、左表示部 117 および右表示部 118 と左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 との間に光束が導かれる。

【0060】

そして、制御部 135 は、左表示部 117 および右表示部 118 に眼疲労回復用の画像を表示する。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置（中心付近）に、視標（観察者の視線を集める対象）となる絵柄（例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図）を含む画像である。なお、このような画像は、予め制御部 135 内の不図示のメモリに記録されている。

【0061】

そして、制御部 135 は、シフトレンズ駆動部 132 を介して、左シフトレンズ 123 および右シフトレンズ 124 を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ 123 および右シフトレンズ 124 を移動することにより、観察者により、左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

【0062】

特に、第2眼疲労回復モードでは、左表示部 117 および右表示部 118 と左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 との間に光束が導かれるので、眼疲労回復用の画像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、眼疲労回復に特化した画像を使用し、双眼鏡 101 の左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 側から眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が上がることが期待できる。

【0063】

以上説明したように、第5実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察装置（双眼鏡）を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第5実施形態によれば、観察装置（双眼鏡）が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置（双眼鏡）の大きさと略同等であり、手軽に眼疲労を回復することができる。

【0064】

また、第5実施形態によれば、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導く第1のモードと、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第2のモードと、表示部と対物レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定し、実行する。そのため、第1のモードにより遠方の物体を観察する通常の観察装置（双眼鏡）として使用し、第2のモードおよび第3のモードにより眼疲労回復用の装置として使用することができる。特に第2のモードでは、双眼鏡 101 による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は双眼鏡 101 の左対物レンズ 109 および右対物レンズ 110 側から、好みの外観を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。また、第3のモードでは、眼疲労回復に特化した画像を使用して眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が

が上がることを期待できる。

【0065】

なお、第5実施形態では、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、光軸方向のみに変更しても良いし、輻輳方向のみに変更しても良い。

また、第5実施形態では、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動により、光軸方向の変更のみを行い、左表示部117および右表示部118を移動することにより輻輳方向の変更を行うようにしても良い。このとき、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動と、左表示部117および右表示部118の輻輳方向への移動は同期させるようにするのが好ましい。このように、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動により光軸方向の変更を行い、左表示部117および右表示部118の移動により輻輳方向の変更を行うことにより、位置変更部140の構成を簡単にすることができる。

【0066】

また、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更し、さらに、左表示部117および右表示部118を移動することにより輻輳方向の変更量を増大させるようにしても良い。

また、第5実施形態では、左表示部117および右表示部118は、小型液晶ディスプレイなどの表示器である例を示したが、スライドフィルムを入れたホルダ141およびバックライト142に置き換えても良い。例えば、図11に示すように、ホルダ141を双眼鏡101に対して着脱可能にしても良い。このような構成にすることにより、電源を節約することができ、また、観察者は好みのスライドフィルムを使用して眼疲労回復動作を行うことができる。

【0067】

さらに、第5実施形態では、左反射ミラー121および右反射ミラー122を用いて、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導くか、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導くかを切り換える例を示したが、以下の様な構成にしても良い。

【0068】

例えば、左反射ミラー121および右反射ミラー122の位置にハーフミラーを備えるとともに、左右の接眼レンズの外側または内側にシャッタを備える。そして、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導く場合には、シャッタを開放するとともに、左表示部117および右表示部118の表示を中止する。一方、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導く場合には、シャッタを閉鎖するとともに、左表示部117および右表示部118の表示を開始する。

【0069】

また、別の構成として、例えば、左反射ミラー121および右反射ミラー122の位置に、EL (Electric Luminance) や透過型液晶などの透過タイプの表示器を備え、シャッタと組み合わせるようにしても良い。このような場合、ハーフミラー、シャッタ、透過タイプの表示器などが、請求項の「表示部」および「光路切換部（または光路分割部）」に対応する。

【0070】

また、第5実施形態では、双眼鏡101を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。望遠鏡では、観察者は片方の眼で観察を行うので、観察者により観察される中間像の位置を、輻輳方向へは変更せず、光軸方

向のみに変更するようにすれば良い。

《第6実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第6実施形態について説明する。第6実施形態では、第5実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第5実施形態と同様の部分については説明を省略する。

【0071】

第6実施形態の双眼鏡150は、第5実施形態と同様の「第1眼疲労回復モード」と「第2眼疲労回復モード」とにおいて、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向のみに変更する。また、双眼鏡150は、左右の接眼レンズの間隔（眼幅）を調整可能である。

図12は、双眼鏡150を左側方から見た内部構成図である。なお、第5実施形態の双眼鏡101と同様の部材には第5実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。図12に示すように、双眼鏡150は、第5実施形態における左対物レンズ109、左フォーカスレンズ111および左シフトレンズ123を兼用した、左兼用レンズ151を備える。左兼用レンズ151は、図12中の矢印dの方向に移動可能であり、この左兼用レンズ151の位置を移動することにより、双眼鏡150のピント合わせ（焦点調節）と、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」においてレンズ51側から観察者により観察される象の位置の変更とを行うことができる。なお、中間像の位置の変更を行う際には、焦点調節を行う際よりも広い範囲で、左兼用レンズ151を移動する。それぞれの移動範囲は重複しても良いし、分離しても良い。

【0072】

さらに、双眼鏡150は、図12中の軸eを中心として、矢印fに示す方向に回転可能なミラー152と左表示部117とを備え、このミラー152を駆動することにより、左兼用レンズ151と左接眼レンズ107との間に光束を導くか、左表示部117と左兼用レンズ151との間に光束を導くかを切り換えることができる。

なお、以上説明した構成は、双眼鏡150の右側についても同様である。そして、双眼鏡150は、第5実施形態の双眼鏡101と同様に、設定されたモードに応じて各動作を行う。

【0073】

また、左兼用レンズ151は、請求項の「兼用レンズ」に対応し、ミラー152は、請求項の「光路切換部」に対応する。

以上説明したように、第6実施形態によれば、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能なレンズを備え、そのレンズの位置を移動させることにより、観察装置（双眼鏡）の焦点調節と、対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置の観察者の眼の光軸方向への変更とを行う。したがって、対物レンズと、対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を変更するシフトレンズと、双眼鏡150の焦点調節を行うフォーカスレンズとを兼用させたので、第5実施形態の双眼鏡101と同様の効果に加えて、構成の簡略化を実現することができる。

【0074】

また、第6実施形態の双眼鏡150は、図12に示したように、双眼鏡150の観察状態において、接眼レンズと表示部とを上下方向に配置することにより、スペースを有効利用することができる。また、このような構成にすることにより、観察装置（双眼鏡）の左右方向の大きさを、一般的な観察装置（双眼鏡）と同じにすることができるので、使い勝手を劣化させることもない。

【0075】

なお、第6実施形態では、左兼用レンズ151に、左対物レンズ109、左フォーカスレンズ111および左シフトレンズ123の機能を兼用させる例を示したが、左対物レンズ109を別に備えるようにしても良い。

また、第6実施形態では、双眼鏡150を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

【0076】

《第7実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第7実施形態について説明する。

第7実施形態の双眼鏡160は、「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「眼疲労回復モード」とを有する。眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

【0077】

双眼鏡160は、図13の内部構成図に示すように、左接眼レンズ167、右接眼レンズ168、左対物レンズ169、右対物レンズ170、ピント合わせに関わる左フォーカスレンズ171および右フォーカスレンズ172、左フォーカスレンズ171および右フォーカスレンズ172を移動するフォーカスレンズ移動部173、フォーカスレンズの移動量を検出する検出部174、倒立像を正立像にする左正立プリズム175および右正立プリズム176を備える。

【0078】

さらに、双眼鏡160は、第5実施形態の双眼鏡101と同様に、眼疲労回復用の画像を表示する左表示部177および右表示部178、不図示の左表示部用結像レンズおよび右表示部用結像レンズを備えるとともに、左反射ミラー179および右反射ミラー180を備える。左表示部177および右表示部178は、小型液晶ディスプレイなどの表示器であり、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168と左対物レンズ169および右対物レンズ170とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

【0079】

また、左反射ミラー179および右反射ミラー180は、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168と左対物レンズ169および右対物レンズ170とを結ぶ光路上で、かつ、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左表示部177および右表示部178とを結ぶ光路上に設けられ、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束を導くか、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束を導くかを切り換える光学素子である。左反射ミラー179および右反射ミラー180の動作については、第5実施形態の双眼鏡101の左反射ミラー121および右反射ミラー122と同様であるため、図示および説明を省略する。

【0080】

すなわち、左反射ミラー179および右反射ミラー180を移動することにより、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束を導くか、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー179および右反射ミラー180を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

【0081】

また、第7実施形態の双眼鏡160は、制御部181を備える。制御部181は、検出部174の状態も検知するとともに、左表示部177および右表示部178、左反射ミラー179および右反射ミラー180の不図示のミラー駆動部を制御する。

第7実施形態の双眼鏡160は、第5実施形態の双眼鏡101と異なり、観察者により観察される中間像の位置を変更させるための移動機構を持たない。その代わりに、第7実施形態では、左表示部177および右表示部178が表示する眼疲労回復用の画像に含まれる視標の位置を変更させる（詳細は後述する）。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置（中心付近）に、視標となる絵柄（例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図）を含む画像である。この絵柄は、請求項の「形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄」に対応する。このような画像は、制御部181内の不図示のメモリに予め記録されている。

【0082】

なお、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ169および右対物レンズ170は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部177、右表示部178、制御部181は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー179、右反射ミラー180、制御部181は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、制御部181は、請求項の「画像変更部」に対応する。

【0083】

以上説明した構成の双眼鏡160において、不図示の電源ボタンがONされると制御部181はこれを検知し、不図示のモードボタンによりモードが設定され、不図示のスタートボタンが押圧されるまで待機する。なお、ここで設定されるモードとは、前述した「双眼鏡モード」、「眼疲労回復モード」の何れかである。

不図示のスタートボタンが押圧されると、制御部181は、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

【0084】

(1) 双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部181は、第5実施形態と同様に、左反射ミラー179および右反射ミラー180を図9Bで説明したように、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上から退避させて、左対物レンズ169および右対物レンズ170を左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168側から、遠方の物体を観察することができる。

【0085】

(2) 眼疲労回復モード

眼疲労回復モードが設定されると、制御部181は、左反射ミラー179および右反射ミラー180を図9Cで説明したように、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に挿入させて、左表示部177および右表示部178を左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に配置する。このように配置することにより、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束が導かれる。

【0086】

そして、制御部181は、左表示部177および右表示部178に眼疲労回復用の画像を表示する。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置（中心付近）に、視標（観察者の視線を集める対象）となる絵柄（例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図）を含む画像である。なお、このような画像は、予め制御部181内の不図示のメモリに記録されている。

【0087】

そして、制御部181は、眼疲労回復用の画像における視標の位置を、観察者の眼の輻輳方向に変更させる。このように視標の位置を変更させることにより、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

以上説明したように、第7実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む画像を表示する表示部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、表示部が表示する画像における絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を変更させる。そのため、観察装置（双眼鏡）を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第7実施形態によれば、観察装置（双眼鏡）が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置（双眼鏡）の大きさと略同様の大きさであり、手軽に眼疲労を回復することができる。

【0088】

なお、第7実施形態では、左表示部177および右表示部178が表示する画像における視標の位置を変更させることにより、観察者の眼を輻輳方向に運動させて眼疲労回復を

促す例を示したが、視標の大きさを変更させるようにしても良い。視標の大きさを変更させることにより、観察者により観察される中間像の位置を光軸方向に変更する場合（第5実施形態参照）と同様の効果を得ることができる。また、視標の位置と大きさとの両方を変更させるようにしても良いし、さらに視標の形や明るさなどを変更させるようにしても良い。なお、前述した視標の大きさと形と明るさとは、請求項の「絵柄の位置と特徴」のうち、「特徴」に対応する。

【0089】

また、第7実施形態では、双眼鏡160を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

なお、第5実施形態から第7実施形態において、眼疲労回復動作作用の画像は、制御部に記録されている例を示したが、何種類かの画像を予め用意しておき、観察者に選択させるようにしても良い。

【0090】

また、第5実施形態から第7実施形態で説明した双眼鏡に、第1実施形態から第4実施形態で説明した観察装置の技術を応用するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】**【0091】**

- 【図1】本発明の観察装置の原理を説明する原理図である。
- 【図2】第1実施形態の観察装置10の構成を示す図である。
- 【図3】ポロタイプのプリズムを示す図である。
- 【図4】第2実施形態の観察装置20の構成を示す図である。
- 【図5】第3実施形態の観察装置30の構成を示す図である。
- 【図6】第4実施形態の観察装置40の構成を示す図である。
- 【図7】第5実施形態の双眼鏡101の上面外観図である。
- 【図8】第5実施形態の双眼鏡101の内部構成図である。
- 【図9】第5実施形態の双眼鏡101の内部断面図である。
- 【図10】第5実施形態の双眼鏡101の制御ブロック図である。
- 【図11】第5実施形態の双眼鏡101の別の内部断面図である。
- 【図12】第6実施形態の双眼鏡150の内部構成図である。
- 【図13】第7実施形態の双眼鏡160の内部構成図である。

【符号の説明】**【0092】**

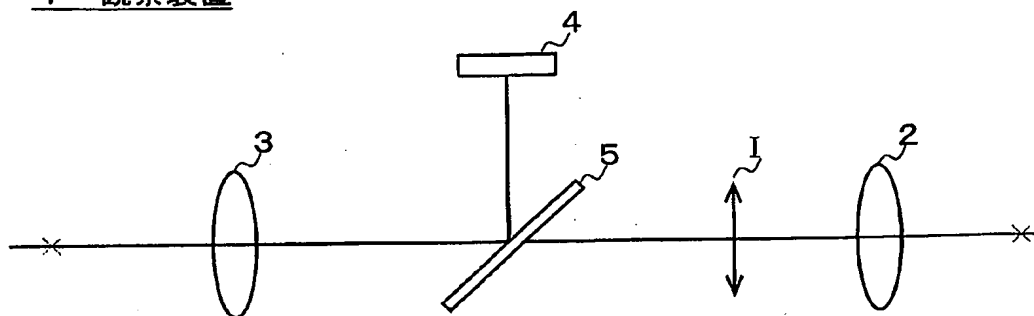
- 1, 10, 20, 30, 40 観察装置
- 2, 12 接眼レンズ
- 3, 13, 31 対物レンズ
- 4, 14, 41 表示部
- 5, 15 光路切換部
- 16 正立光学系
- 16A, 16B プリズム
- 17, 43, 152 ミラー
- 21, 42 ハーフミラー
- 22 表示レンズ
- 32 凸レンズ
- 33 内焦レンズ
- 101, 150, 160 双眼鏡
- 102 電源ボタン
- 103 フォーカスノブ
- 104 モードボタン
- 105 スタートボタン
- 106 情報表示部

- 107, 167 左接眼レンズ
- 108, 168 右接眼レンズ
- 109, 169 左対物レンズ
- 110, 170 右対物レンズ
- 111, 171 左フォーカスレンズ
- 112, 172 右フォーカスレンズ
- 113, 173 フォーカスレンズ移動部
- 114, 174 検出部
- 115, 175 左正立プリズム
- 116, 176 右正立プリズム
- 117, 177 左表示部
- 118, 178 右表示部
- 119 左表示部用結像レンズ
- 120 右表示部用結像レンズ
- 121, 179 左反射ミラー
- 122, 180 右反射ミラー
- 123 左シフトレンズ
- 124 右シフトレンズ
- 125 左保持部
- 126 右保持部
- 127 左カムピン
- 128 右カムピン
- 129 左カム溝
- 130 右カム溝
- 131 シフトレンズ保持部
- 132 シフトレンズ駆動部
- 133A~133C ホール素子
- 134 マグネット
- 135, 181 制御部
- 140 位置変更部
- 141 ホルダ
- 142 バックライト
- 151 左兼用レンズ

【書類名】 図面

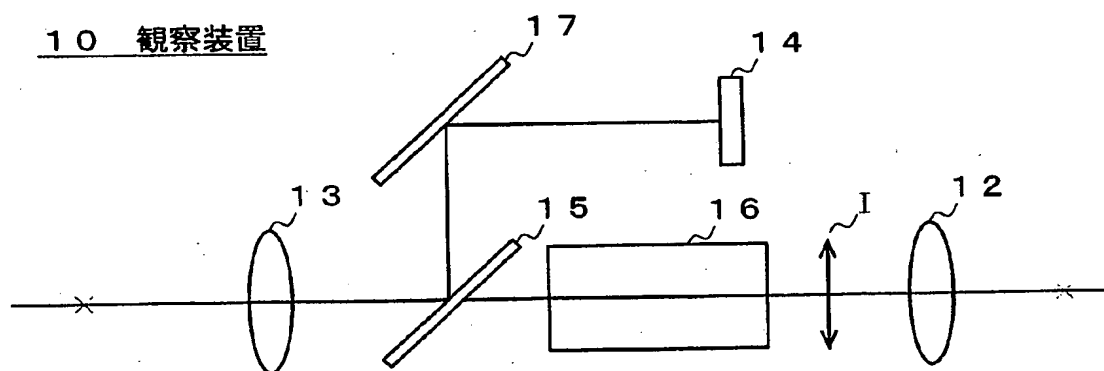
【図1】

1 観察装置

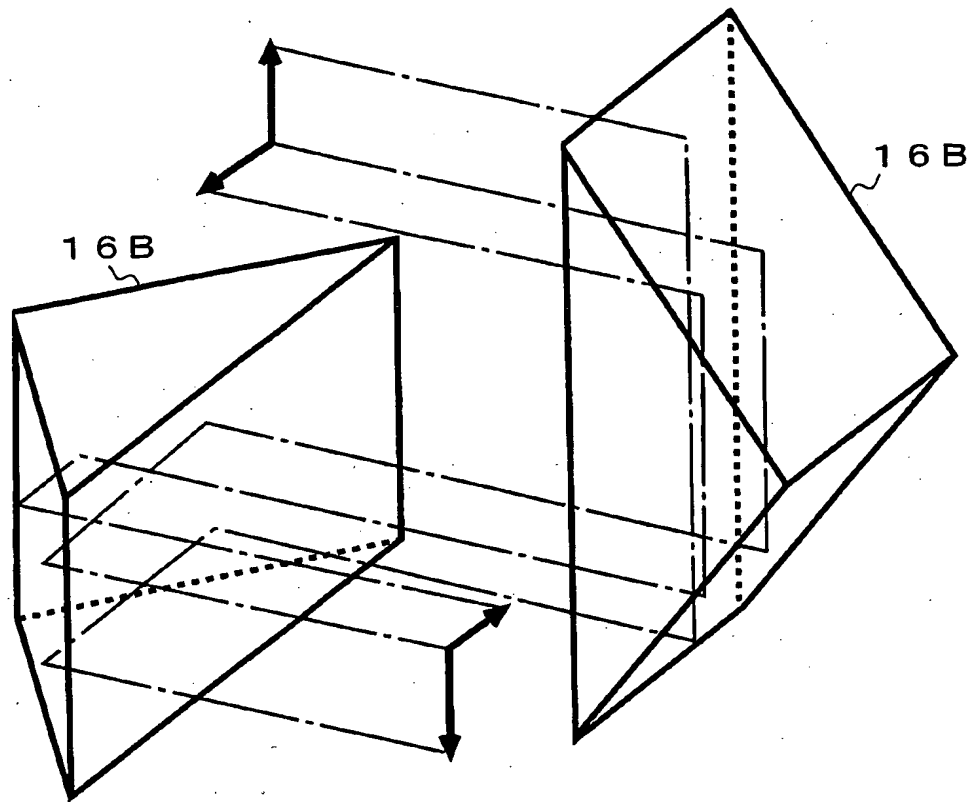


【図2】

10 観察装置

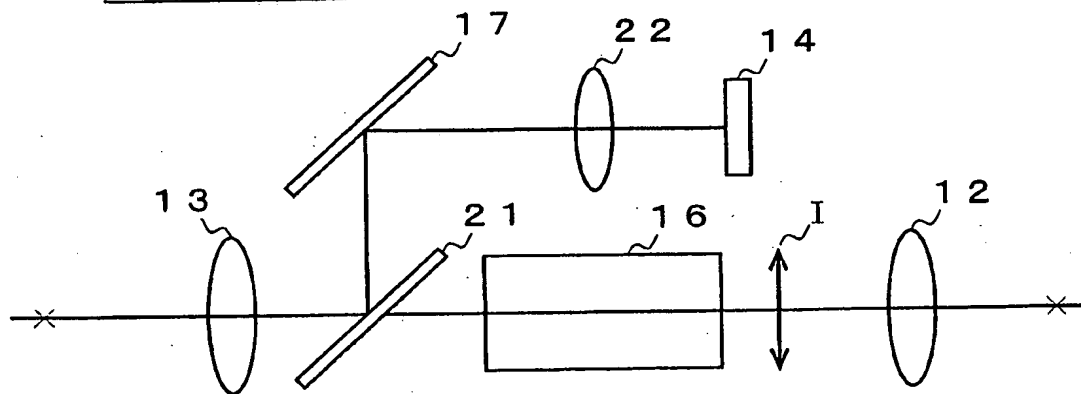


【図 3】



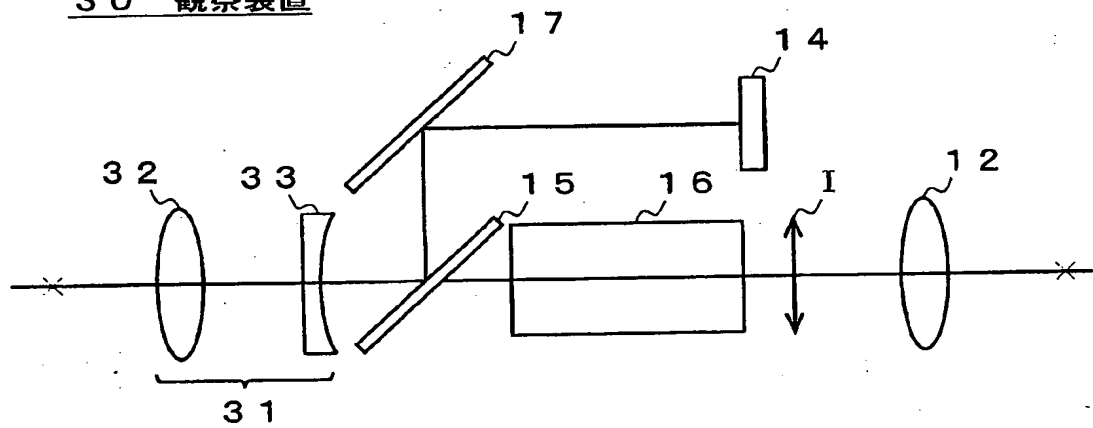
【図 4】

20 観察装置



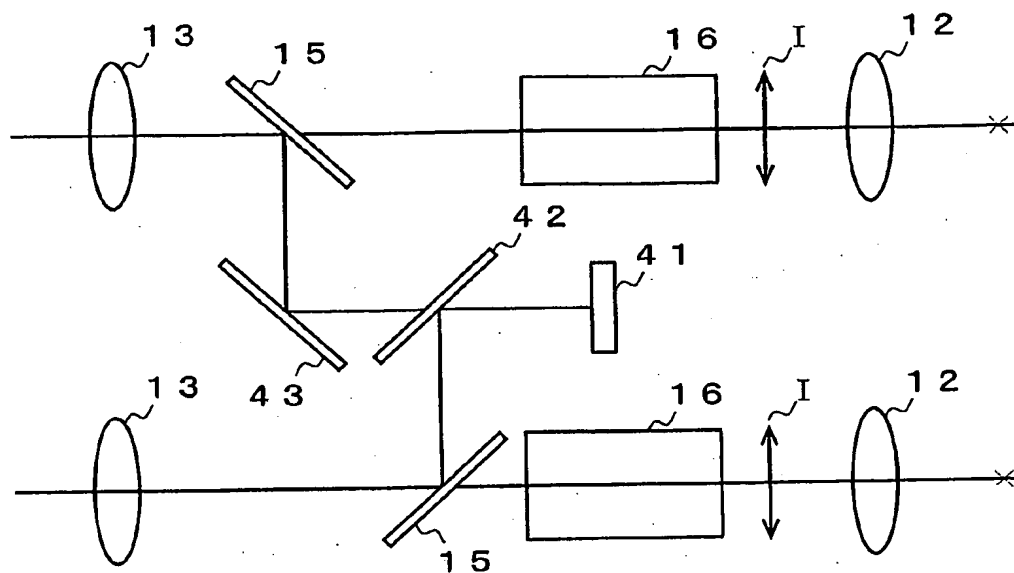
【図 5】

30 観察装置



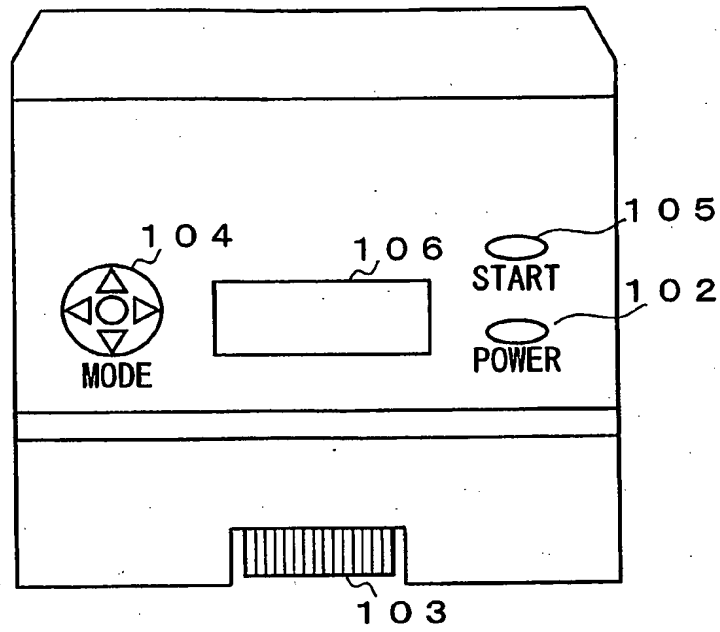
【図 6】

40 観察装置

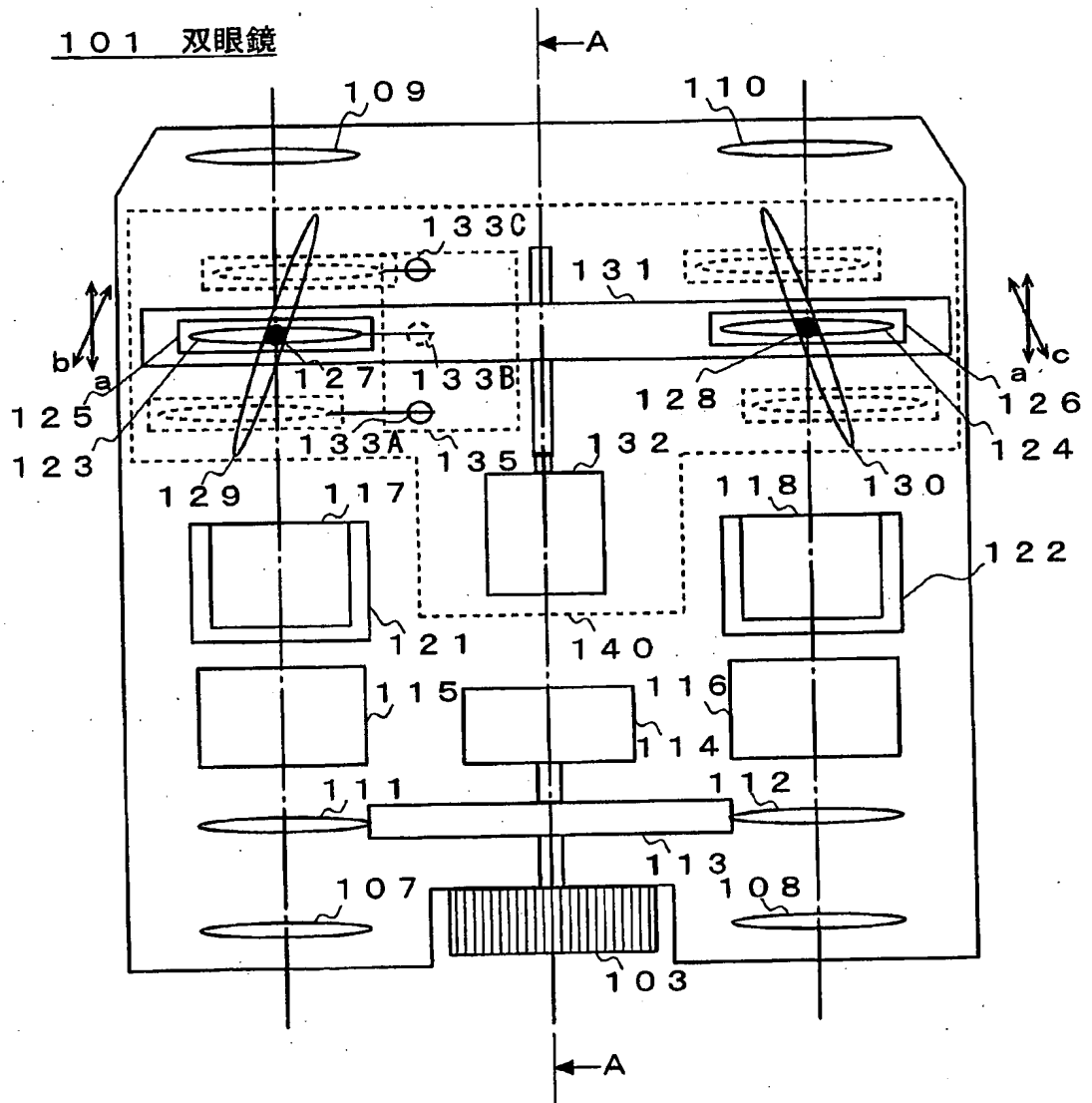


【図7】

101 双眼鏡

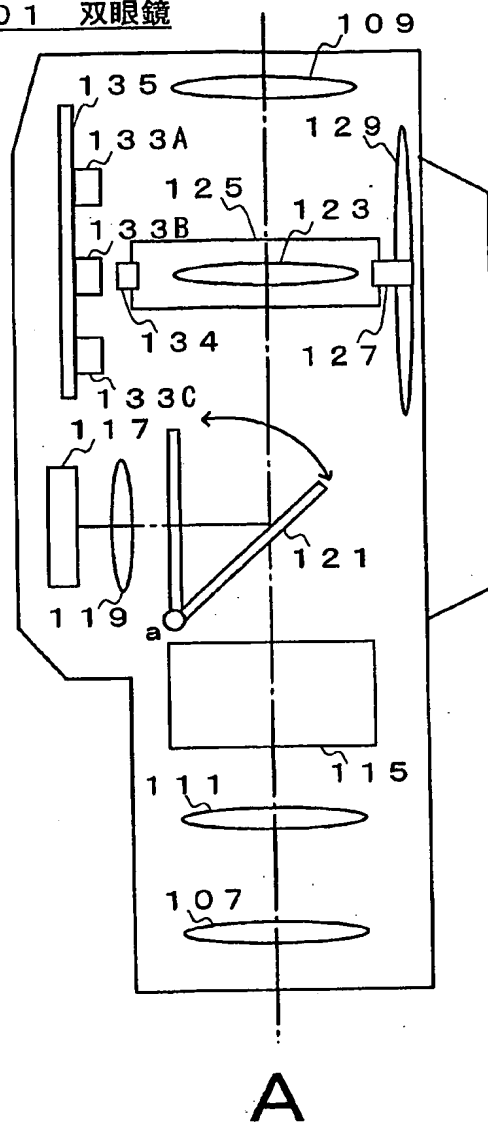


【図8】

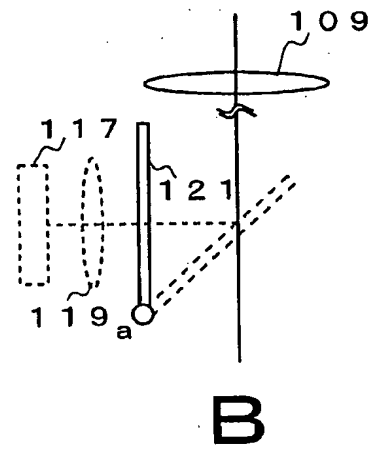


【図9】

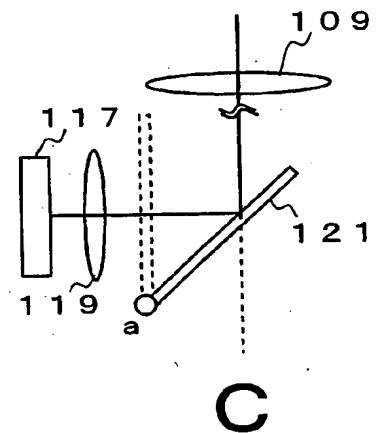
101 双眼鏡



A

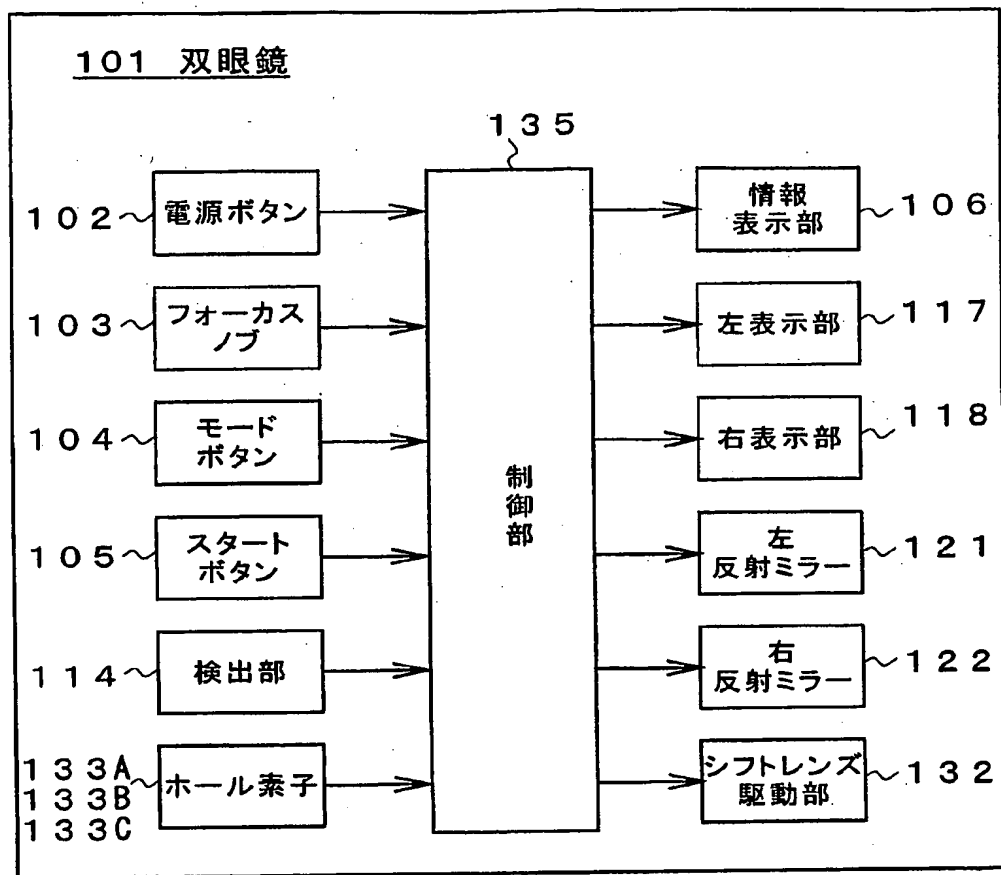


B



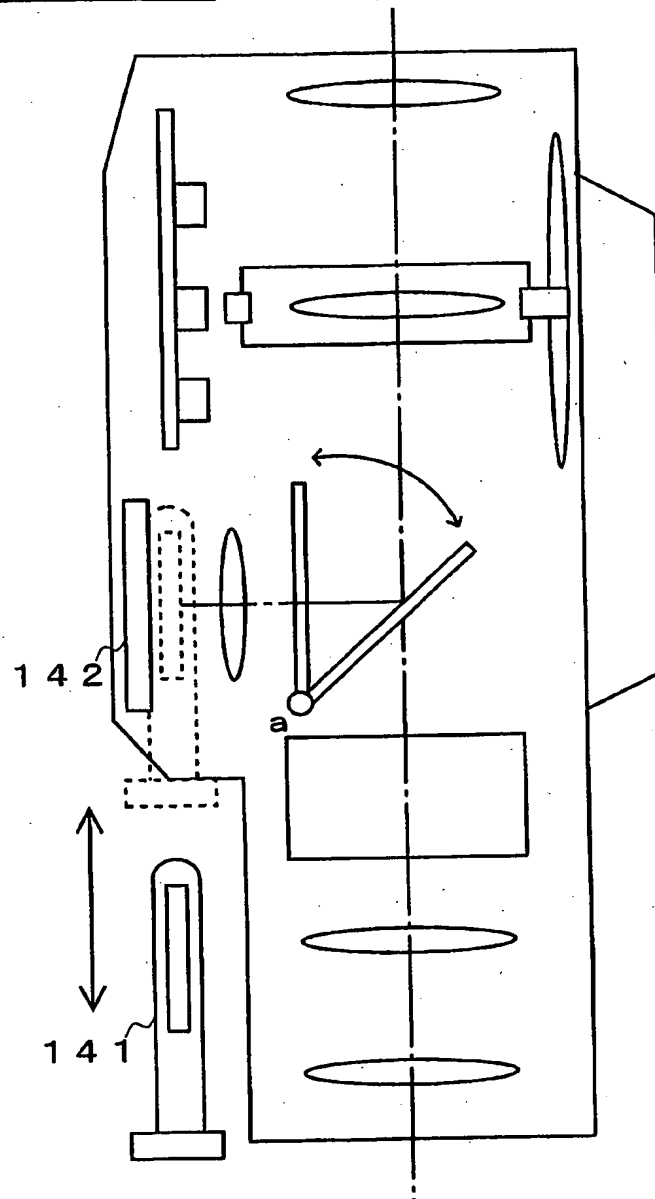
C

【図 10】



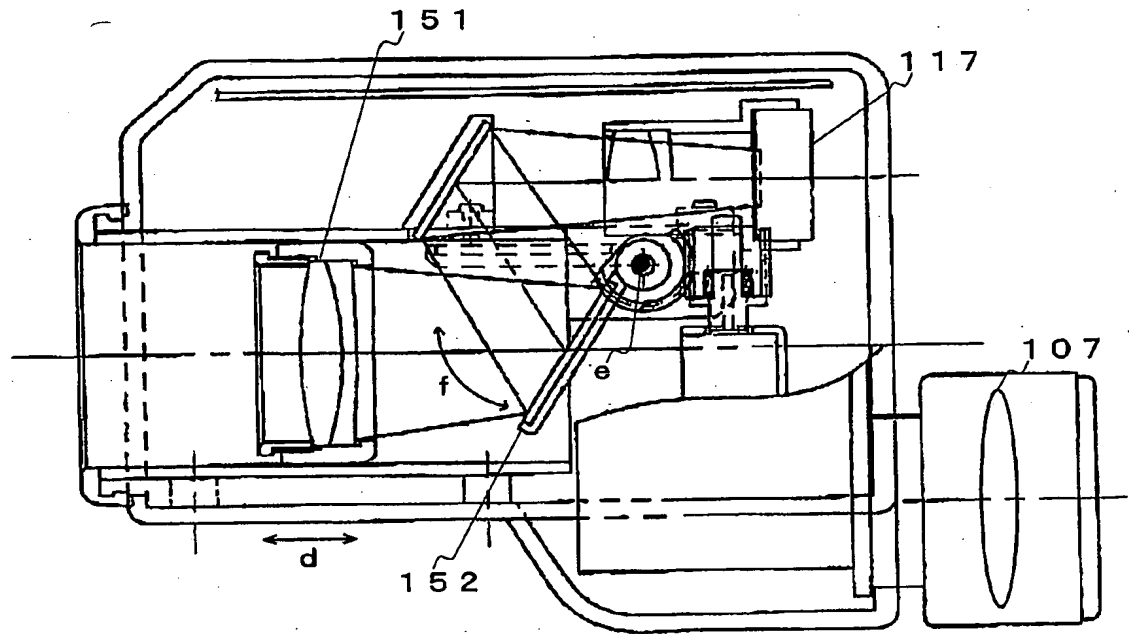
【図 11】

101 双眼鏡



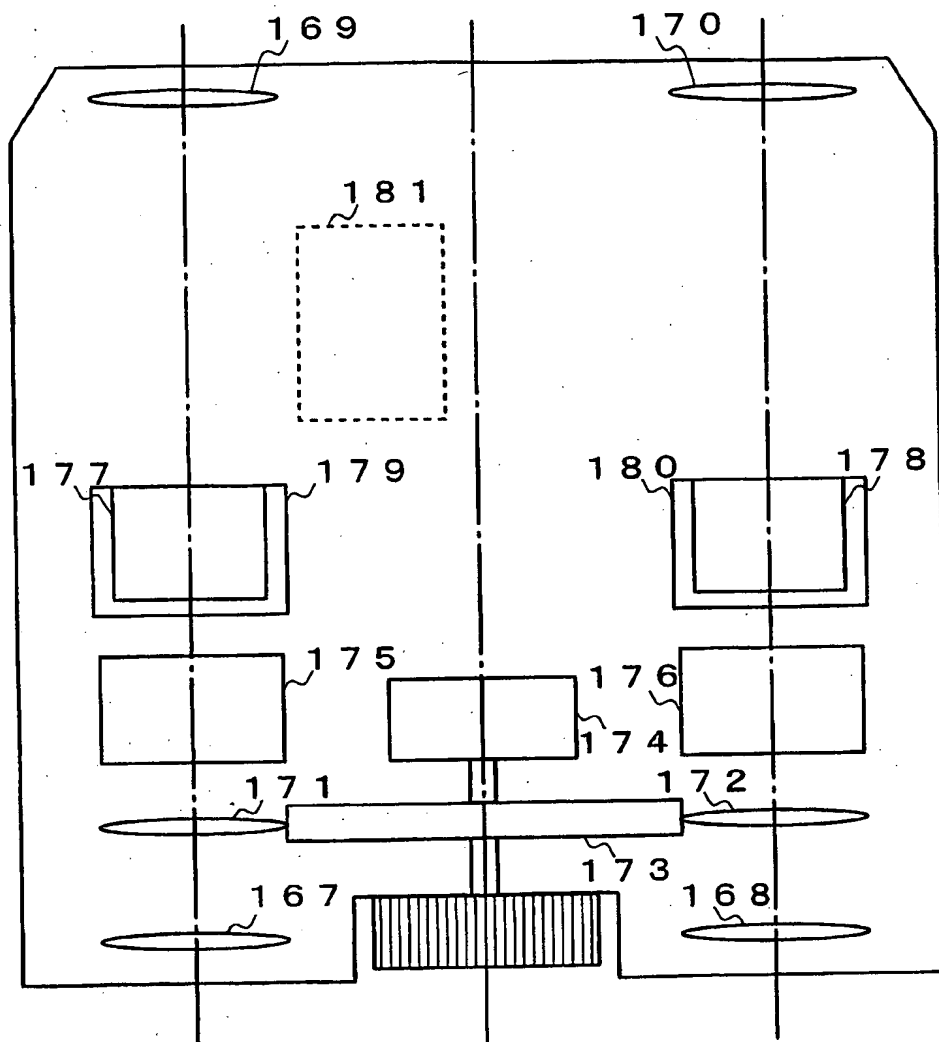
【図12】

150 双眼鏡



【図13】

160 双眼鏡



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 表示機能を備えた小型の観察装置を提供すること。

【解決手段】 接眼レンズと、対物レンズとを備え、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する観察装置において、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上、または光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、対物レンズと物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える光路切換部とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2004-303218

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[501439264]

1. 変更年月日
[変更理由]

2001年11月12日

新規登録

住 所

東京都品川区二葉1丁目3番25号

氏 名

株式会社 ニコンビジョン

特願2004-303218

出願人履歴情報

識別番号

[000004112]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名

株式会社ニコン

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

FURUYA, Fumio
Dai2 Meiho Bldg. 9th Floor, 19-5, Nishishinjuku
1-Chome, Shinjuku-ku, Tokyo
1600023
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 05 May 2005 (05.05.2005)	
Applicant's or agent's file reference 07562-PC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP05/003402	International filing date (day/month/year) 01 March 2005 (01.03.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 26 March 2004 (26.03.2004)
Applicant NIKON VISION CO.LTD. et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
26 March 2004 (26.03.2004)	2004-092182	JP	21 April 2005 (21.04.2005)
14 July 2004 (14.07.2004)	2004-207388	JP	21 April 2005 (21.04.2005)
18 October 2004 (18.10.2004)	2004-303218	JP	21 April 2005 (21.04.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Akremitaieb
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Facsimile No. +41 22 338 90 90 Telephone No. +41 22 338 9415